

УДК 004.55

doi:10.20998/2413-4295.2019.02.07

РАЗРАБОТКА ОБУЧАЮЩЕЙ ИГРЫ «WEB-ТЕХНОЛОГИИ»

И. Н. ЕГОРОВА, Л. А. КОЧУРА*

кафедра Медиасистем и технологий, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, г. Харьков, УКРАИНА
*e-mail: l_kochura@yahoo.com

АННОТАЦИЯ В работе предложена модель обучающей игры с многоуровневой иерархической структурой. Игра рассчитана на пользователей разного уровня подготовки - как абитуриентов, так и студентов, и реализована в виде приложения для мобильных устройств на базе операционной системы Android. Игра разработана с целью повышения интереса пользователей к дисциплинам стека WEB-технологии, а также для улучшения эффективности обучения в целом. Разработана многоуровневая структура игры, содержащая различные уровни представления данных. На нижних уровнях находится информация по языкам HTML, CSS, PHP, необходимая для создания собственного сайта. На верхнем уровне расположена информация касательно инструментов SEO, знание которых позволяет оптимизировать сайт и продвинуть его в зону видимости информационно-поисковых систем. Для абитуриентов доступна информация первого базового уровня иерархической структуры игры, которая позволяет ознакомить пользователя с основными понятиями и практическими аспектами в области WEB-технологий. Студенты, в свою очередь, получают доступ ко всей информации. Схема навигации игры представлена в виде UML-диаграммы. Игра рассчитана на пользователей возрастом 16-22 года и имеет ограничения по доступу к тестовой части игры - только зарегистрированным пользователям. На подготовительном этапе разработки игры проведен опрос с целью выявления наиболее значимых показателей, влияющих на ее качество. Обработка данных осуществлена посредством метода экспертных оценок. Среди предложенных вариантов наиболее значимыми оказались: дизайн и скорость работы, удобство навигации, контент игры, возможность проходить тематические тесты. По завершении разработки игры применены методы анкетирования и интервью, которые позволили оценить полученные результаты, определить уровень разработанного приложения и целесообразность его внедрения. Проведенный анализ опроса показал, что мнения экспертов являются согласованными. Игра в целом соответствует ожиданиям экспертов и целесообразна для внедрения. Разработанное приложение позволяет осуществить обучение в игровой форме и, в целом, повысить заинтересованность пользователей в изучении дисциплин стека WEB-технологии.

Ключевые слова: обучающая игра; веб-технологии; мобильное приложение; структура; UML-диаграмма

DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL GAME "WEB TECHNOLOGIES"

I. IEGOROVA, L. KOCHURA

Department of Media Systems and Technologies, Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, UKRAINE

ABSTRACT This paper proposes a model of an educational game with a multi-level hierarchical structure. The game is designed for users with different background levels - both applicants and students. The game is implemented as an application for mobile devices based on the Android operating system and designed to increase user interest to the disciplines of the WEB technology stack, as well as to improve the effectiveness of training in general. A multi-level structure of the game is developed, containing various levels of data representation. The lower levels contain information on the HTML, CSS, and PHP languages needed to create own website. Upper level contains information regarding SEO tools, the knowledge of which allows website optimization and promotion to the visibility range of information retrieval systems. Information for the first basic level of the hierarchical structure of the game is available for applicants, which allows familiarizing the user with the basic concepts and practical aspects in the field of WEB-technologies. Students, in turn, gain access to all information. The navigation scheme of the game is presented as a UML diagram. The game is designed for users aged 16-22 and has restrictions on access to the test part of the game - only to registered users. At the preparatory stage of game development, a survey was conducted to identify the most significant indicators that affect quality. Data processing is carried out using the method of expert assessments. Among the proposed options, the most significant were: design and speed, ease of navigation, game content and the ability to pass thematic tests. Upon completion of the development of the game, questionnaire and interview methods were applied, which made it possible to evaluate the results obtained, determine the level of the developed application and the appropriateness of implementation. The survey analysis showed that the opinions of experts are consistent. The game meets the expectations of experts in general and is suitable for implementation. The developed application allows for training in a playful way and, in general, to increase the interest of users in studying the disciplines of the WEB technology stacks.

Keywords: educational game; web technologies; mobile application; structure; UML-diagram

Введение

В настоящее время на смену традиционным методам обучения, таким как лекции и практические занятия, приходят все новые, зачастую более эффективные интерактивные методы, например, игры

[1]. Такие методы обучения обеспечивают большую вовлеченность обучающихся в процесс и способствуют лучшему усвоению материала.

Существует множество мобильных приложений, целью которых является обучение пользователей [2,3]. Такие приложения зачастую

используют игровые методы, которые позволяют участникам, в ненавязчивой форме получать новые знания и навыки.

Игровые методы обучения могут быть востребованы не только студентами, но и абитуриентами в процессе их ознакомления с будущей специальностью. Таким образом, обучающие игры способствуют повышению эффективности обучения пользователей разного уровня подготовки [4,5].

Цель работы

Целью работы является разработка модели обучающей игры и ее реализация в виде мобильного приложения.

Изложение основного материала

Игра «WEB-технологии» разработана для мобильных устройств на базе операционной системы Android [6]. Образовательные площадки на базе Android хорошо себя зарекомендовали в разных предметных областях [7-9]. Внедрение таких приложений является распространённой практикой для многих стран [10,11].

Игра разработана с целью повышения интереса как студентов, так и абитуриентов к дисциплинам стека WEB-технологии, а также для улучшения эффективности обучения в целом [4].

Формально модель игры представлена в виде:

$$M(V) = \langle M(KB), M(TT), M(D), M(QA) \rangle, \quad (1)$$

где $M(V)$ – модель игры, $M(KB)$ – модель базы данных игры, $M(TT)$ – модель тематических тестов, $M(D)$ – декларативная модель, $M(QA)$ – модель вопросно-ответных отношений между игроками и администратором игры.

База данных игры содержит теоретическую информацию по каждой из тем.

Игра имеет многоуровневую иерархическую структуру и рассчитана на пользователей разного уровня подготовки. Целью прохождения игры является получение необходимого набора знаний для создания собственного сайта. Так, на первом нижнем уровне игры находится информация по базовому синтаксису языков HTML и CSS, которой достаточно для создания простейшего web-сайта. На втором, более высоком уровне, находятся данные, касающиеся расширения языков HTML (элемент Canvas и др.) и CSS (Media queries, Animation и др.), а также информация касательно языка PHP. На третьем, еще более высоком уровне, находится теоретическая информация по SEO (Search Engine Optimization), изучение которой позволит пользователям оптимизировать сайт и продвинуть его в информационно-поисковых системах. Таким образом,

прохождение первых двух уровней игры позволит пользователям получить информацию, необходимую для создания собственного web-сайта, а прохождение третьего уровня поможет им в продвижении сайта в зону видимости (рис.1).

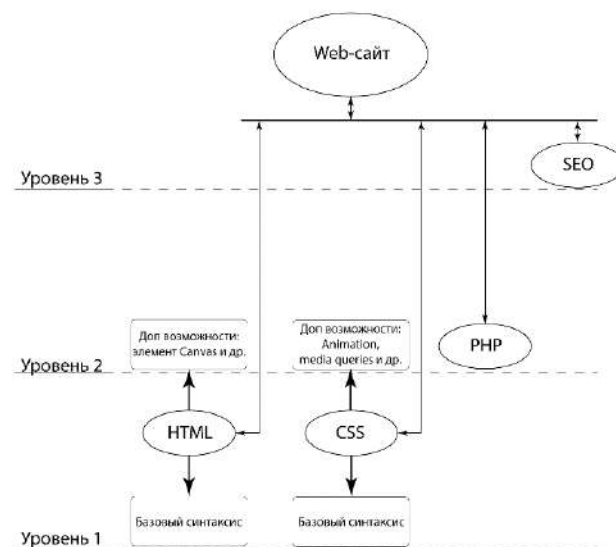


Рис. 1 – Многоуровневая структура игры

Модель тематических тестов содержит информацию с вопросами для тестов по каждой из тем базы данных игры.

Декларативная модель игры содержит информацию описательного характера о контактах, новостях профилирующей кафедры и университета.

Модель вопросно-ответных отношений между игроками и администратором игры подразумевает следующую последовательность действий:

- пользователь выбирает тему теста;
- система игры случайным образом генерирует тематические вопросы и отображает их пользователю;
- пользователь выбирает вариант ответа на вопрос;
- система сравнивает полученный ответ с верным вариантом, после чего отображает сообщение с результатом: верно (неверно) и правильным ответом на вопрос. В случае неверного ответа накопленные баллы не уменьшаются. За каждый верный ответ пользователь получает 1 балл;
- пользователь может ознакомиться с результатами прохождения тематического теста и игры в целом.

Описание структуры игры осуществлено с применением UML-моделирования. Так, диаграмма использования отображает схему навигации игры (рис. 2).

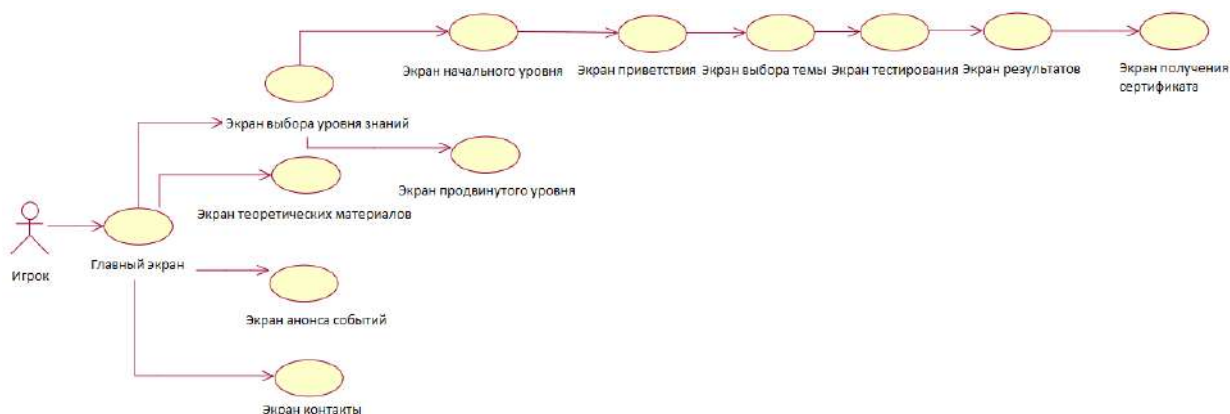


Рис. 2 – Схема навігації гри

Діаграма демонструє основні екрани гри. Ігроком виступає абітурієнт або студент. В відповідності з рівнем підготовки користувачів існують різні варіанти складності гри. Так, для абітурієнтів доступна інформація першого базового рівня ієрархічної структури гри, яка дозволяє ознайомити користувача з основними поняттями і практичними аспектами в області WEB-технологій. Студенти, в свою чергу, отримують доступ до інформації всіх трьох рівнів ієрархічної структури гри.

Орієнтовний вік користувача – 16-22 роки. У користувача є персональний смартфон на базі Android.

Гра передбачає однакове кількість накопительних балів в залежності від пройденої теми (5 за кожен). Кількість спроб пройти тест по темі не обмежена. На гру не накладаються тимчасові обмеження. Однак, наложено обмеження по доступу до тестової частини гри – доступ дозволено тільки зареєстрованим користувачам [5].

Після проходження кожної з тем користувач має можливість надрукувати сертифікат, що містить інформацію про загальну кількість балів, накопчених за гру.

Інтерактивна гра передбачає також процес спілкування між працівниками вищого навчального закладу (кафедри) і користувачами.

Гра «WEB-технології» розроблена в програмній середі Android Studio [12].

З метою виявлення найбільш важливих показників, що впливають на якість гри, було проведено опитування 25 учнів 10 класу. Обробка даних здійснюється за допомогою методу експертних оцінок. Максимальна 10-бальна оцінка присвоюється найбільш важливому показнику, відповідно оцінка в 1 бал – найменш важливому.

Серед запропонованих варіантів найбільш важливими виявилися: дизайн і швидкість роботи, зручність навігації, контент гри, можливість проходити тематичні тести. Менш важливі показники: простота авторизації, низький поріг

входу, можливість ознайомитися з інформацією в кафедрі та університеті.

Найменш важливим виявився показник «отримання сертифіката».

Таким чином, результати проведеного опитування дозволили виявити набір найбільш важливих показників, з урахуванням яких необхідно провести розробку гри.

Розробка гри здійснюється з урахуванням загальноприйнятих стандартів створення UI/UX дизайну. Інформаційне наповнення теоретичної (декларативної) частини гри проведено за матеріалами дисципліни «WEB-технології».

Внешній вигляд екранів гри представлено на рис. 3.

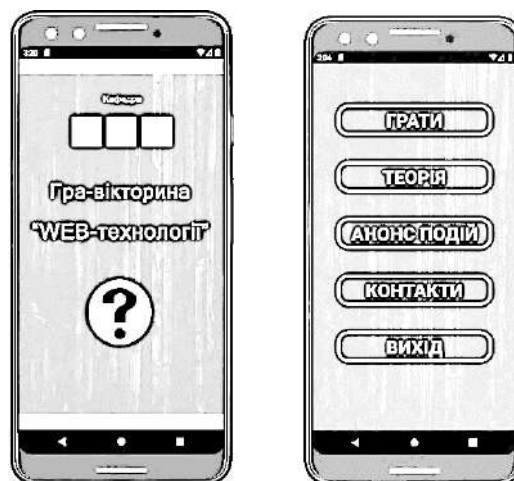


Рис. 3 – Внешний вид главного экрана и меню игры «WEB-технологии»

Обсуждение результатов

После завершения разработки игры проведено опитування експертів з метою валідації застосування, т.е. визначення його відповідності заявленим вимогам. В якості експертів виступили учні 11 класу, яким була надана анкета з обраними при першому опитуванні

показателями. Оценка игры осуществлялась по 10-бальной шкале, где максимальная оценка в 10 баллов присваивалась показателю в том случае, если он был реализован в полной мере, соответственно минимальная оценка в 1 балл - если показатель не реализован вовсе.

Проведенный анализ опроса показал, что мнения экспертов являются согласованными, а игра в целом соответствует ожиданиям экспертов.

Интервьюирование экспертов позволило определить целесообразность использования игры для ознакомления абитуриентов с будущей специальностью (20 из 25 экспертов высказались положительно).

Выводы

Таким образом, разработана модель обучающей игры с многоуровневой иерархической структурой. Игра рассчитана на пользователей разного уровня подготовки - как абитуриентов, так и студентов. Игра реализована в виде приложения для мобильных устройств на базе операционной системы Android.

Разработанное приложение позволяет осуществить обучение в игровой форме и, в целом, повысить заинтересованность пользователей в изучении дисциплин стека WEB-технологии.

Список литературы

1. **Метешкин, К. А.** Когнитивное моделирование в игровых методах обучения / **К. А. Метешкин, О. И. Морозова, Л. А. Кочура** // *Радиоелектронні та комп'ютерні системи*. – 2016. – №3 (77). – С. 41-48.
2. **Rondon, S.** Computer game-based and traditional learning method: a comparison regarding students' knowledge retention / **S. Rondon, F. C. Sassi, C. R. Furquim de Andrade** // *BMC Medical Education volume*. – 2013. – №13. – 30. – doi: 10.1186/1472-6920-13-30.
3. **Papastergiou, M.** Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation / **M. Papastergiou** // *Computers & Education*. – 2009. – № 1(52). – P. 1-12. – doi:10.1016/j.compedu.2008.06.004.
4. **Єгорова, І. М.** Особливості використання гри в інтерактивних методах навчання / **І. М. Єгорова, Л. О. Кочура** // *Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції "Комп'ютерна графіка та розпізнавання зображень"*. – Вінниця, грудень 2018. – С. 60-63.
5. **Єгорова, І. М.** Особливості впровадження ігрових методів навчання / **І. М. Єгорова, Л. О. Кочура** // *Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційні технології друкарства алгоритми, сигнали, системи «Друкотехн-2018»»*. – Львів, 15-16 листопада 2018. – С. 152-154.
6. **Bhutto, A.** An Android Based Cooperative Knowledge Acquiring Application / **A. Bhutto, D. Hussain** // *Mehran University Research Journal of Engineering & Technology*. – 2018. – №3 (37). – P. 453-460. – doi: 10.22581/muet1982.1803.01.
7. **Desnelita, I.** Counseling Model Application: A Student Career Development Guidance for Decision Makerand

- Consultation / **I. Desnelita, G. Desnelita, S. Desnelita, Y. Desnelita** // *International Conference on Environment and Technology*. – 2017. – №1 (97). – P. 1-6. – doi: 10.1088/1755-1315/97/1/012045.
8. **Huizengaa, J.** Mobile game-based learning in secondary education: Students' immersion, game activities, team performance and learning outcomes / **J. Huizengaa, W. Admiraalb, G. Damc, J. Voogtc** // *Computers in Human Behavio*. – 2019. – №99. – P. 137-143. – doi:10.1016/j.chb.2019.05.020.
 9. **Acquah, E.** Digital game-based L2 learning outcomes for primary through high-school students: A systematic literature review / **E. Acquah, H. Katz** // *Computers & Education*. – 2020. – №143. – P. 103667. – doi:10.1016/j.compedu.2019.103667.
 10. **Perinia, S.** Learning and motivational effects of digital game-based learning (DGBL) for manufacturing education –The Life Cycle Assessment (LCA) game / **S. Perinia, R. Lugliettia, M. Margoudib, M. Oliveirac, M. Taischa** // *Computers in Industry*. – 2018. – №102. – P. 40-49. – doi:10.1016/j.compind.2018.08.005.
 11. **Gallegos C.** The use of a game-based learning platform to engage nursing students: A descriptive, qualitative study / **C. Gallegos, A. Tesar, K. Connor, K. Martz** // *Nurse Education in Practice*. – 2017. – №27. – P. 101-106. – doi:10.1016/j.nepr.2017.08.019.
 12. **Orekhov, V. I.** Annotation and Visualization in Android: An Application for Education and Real Time Information / **V. I. Orekhov, T. R. Orekhova** // *Международный научный журнал «Символ науки»*. – 2015. – №2. – P. 242-244.

References (transliterated)

1. **Meteshkin, K. A., Morozova, O. I., Kochura L. A.** Cognitive modeling in game teaching methods. *Radio electronics and computer system*, 2016, 3 (77), 41-48.
2. **Rondon, S., Sassi, F. C., Furquim de Andrade C. R.** Computer game-based and traditional learning method: a comparison regarding students' knowledge retention. *BMC Medical Education volume*, 2013, 13, 30, doi:10.1186/1472-6920-13-30.
3. **Papastergiou, M.** Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 2009, 1(52), 1-12, doi:10.1016/j.compedu.2008.06.004.
4. **Igorova, I., Kochura, L. O.** Special features of the gris in interactive methods of navigation. *Materials of the International Science-and-Technology Conference "Computer Graphics and Pictures"*, Vinnitsya, 2018, 60-63.
5. **Igorova, I., Kochura, L. O.** Special Features in igrovih Navigation Methods. *Materials of the VII International Science and Technology Conference "Information Technology of Algorithms, Algorithms, Signals and Systems" Drukotehn-2018 "*, 2018, Lviv, Ukraine, 152-154.
6. **Bhutto, A., Hussain, D.** An Android Based Cooperative Knowledge Acquiring Application. *Mehran University Research Journal of Engineering & Technology*, 2018, 3(37), 453-460, doi: 10.22581/muet1982.1803.01.
7. **Desnelita, I., Desnelita, G., Desnelita, S., Desnelita, Y.** Counseling Model Application: A Student Career Development Guidance for Decision Makerand Consultation. *International Conference on Environment and Technology*, 2017, 1 (97), 1-6, doi: 10.1088/1755-1315/97/1/012045.

8. **Huizengaa, J., Admiraalb, W., Damc, G., Voogtc J.** Mobile game-based learning in secondary education: Students' immersion, game activities, team performance and learning outcomes. *Computers in Human Behavior*, 2019, **99**, 137–143, doi: 10.1016/j.chb.2019.05.0.020.
9. **Acquah, E., Katz H.** Digital game-based L2 learning outcomes for primary through high-school students: A systematic literature review. *Computers & Education*, 2020, **143**, 103667, doi: 10.1016/j.compedu.2019.10.106666.
10. **Perinia, S., Lugliettia, R., Margoudib, M., Oliveira, M., Taischa M.** Learning and motivational effects of digital game-based learning (DGBL) for manufacturing education –The Life Cycle Assessment (LCA) game. *Computers in Industry*, 2018, **102**, 40–49, doi: 10.1016/j.compind.2018.08.005.
11. **Gallegos C., Tesar, A., Connor, K., Martz K.** The use of a game-based learning platform to engage nursing students: A descriptive, qualitative study. *Nurse Education in Practice*, 2017, **27**, 101-106, doi: 10.1016/j.nepr.2017.08.019.
12. **Orekhov, V. I., Orekhova, T. R.** Annotation and Visualization in Android: An Application for Education and Real Time Information. *International scientific journal "Symbol of Science"*, 2015, **2**, 242–244.

Сведения об авторах (About authors)

Егорова Ирина Николаевна – к.т.н., доцент, профессор кафедры Медиасистем и технологий, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков, Украина; ORCID: 0000-0002-5242-0096; e-mail: iryna.iegorgova@nure.ua.

Iryna Iegorgova – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, Professor of Department of media systems and technologies, Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine; ORCID: 0000-0002-5242-0096; e-mail: iryna.iegorgova@nure.ua.

Кочура Любовь Алексеевна – магистрант, кафедра Медиасистем и технологий, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, г. Харьков, Украина; e-mail: l_kochura@yahoo.com.

Liubov Kochura – Master's Degree, Department of media systems and technologies, Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine; Email: l_kochura@yahoo.com.

Пожалуйста, ссылайтесь на эту статью следующим образом:

Егорова, И. Н. Разработка обучающей игры «WEB-технологии» / **И. Н. Егорова, Л. О. Кочура** // *Вестник НТУ «ХПИ»*, Серия: Новые решения в современных технологиях. – Харьков: НТУ «ХПИ». – 2019. – № 2. – С. 49-53. – doi:10.20998/2413-4295.2019.02.07.

Please cite this article as:

Iegorgova, I., Kochura, L. Development of educational game “WEB technologies”. *Bulletin of NTU "KhPI". Series: New solutions in modern technologies*. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2019, **2**, 49-53, doi:10.20998/2413-4295.2019.02.07.

Будь ласка, посилайтесь на цю статтю наступним чином:

Егорова, І. М. Розробка навчальної гри «WEB-технології» / **І. М. Егорова, Л. О. Кочура** // *Вісник НТУ «ХПІ»*, Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2019. – № 2. – С. 49-53. – doi:10.20998/2413-4295.2019.02.07.

АНОТАЦІЯ В роботі запропоновано модель навчальної гри із багаторівневою ієрархічною структурою. Гру розраховано на користувачів різного рівня підготовки – як абітурієнтів, так і студентів, та реалізовано у вигляді додатку для мобільних пристроїв на базі операційної системи Android. Гру розроблено із метою підвищення інтересу користувачів до дисциплін стеку WEB-технологій, а також задля покращення ефективності навчання в цілому. Розроблено багаторівневу структуру гри, що містить різні рівні подання даних. На нижніх рівнях знаходиться інформація із мов HTML, CSS, PHP, необхідна для створення власного сайту. На верхньому рівні розташовано інформацію щодо інструментів SEO, знання яких дозволяє оптимізувати сайт та просунути його до зони видимості інформаційно-пошукових систем. Для абітурієнтів доступна інформація першого базового рівня ієрархічної структури гри, що дозволяє ознайомити користувача із основними поняттями та практичними аспектами у галузі WEB-технологій. Студенти, в свою чергу, отримують доступ до всієї інформації. Схему навігації гри представлено у вигляді UML-діаграми. Гру розраховано на користувачів віком 16-22 роки та має обмеження із доступу до тестової частини гри – тільки зареєстрованим користувачам. На підготовчому етапі розробки гри було проведено опитування із метою виявлення найбільш значущих показників, що впливають на її якість. Обробку даних здійснено за допомогою експертних оцінок. Серед запропонованих варіантів найбільш значущими виявилися: дизайн та швидкість роботи, зручність навігації, контент гри, можливість проходити тематичні тести. По завершенню розробки гри були застосовані методи анкетування та інтерв'ю, що дозволили оцінити отримані результати та визначити рівень розробленого додатку та доцільність його впровадження. Проведений аналіз опитування показав, що думки експертів є узгодженими. Гра в цілому задовольняє очікування експертів та доцільна до впровадження. Розроблений додаток дозволяє здійснити навчання в ігровій формі та, в цілому, підвищити зацікавленість користувачів до вивчення стеку WEB-технологій.

Ключові слова: навчальна гра; веб-технології; мобільний додаток; структура; UML-діаграма

Поступила (received) 01.10.2019